



**University of  
Zurich<sup>UZH</sup>**

**Zurich Open Repository and  
Archive**

University of Zurich  
University Library  
Strickhofstrasse 39  
CH-8057 Zurich  
[www.zora.uzh.ch](http://www.zora.uzh.ch)

---

Year: 2014

---

## **Untersuchung zur Dysplasie des Ligamentum Pectinatum beim Golden Retriever in der Schweiz**

Spiess, B M ; Bolliger, J ; Borer-Germann, S E ; Murisier, N ; Richter, M ; Pot, Simon A ;  
Walser-Reinhardt, L ; Watté, C ; Hässig, Michael

**Abstract:** The prevalence of pectinate ligament dysplasia was evaluated in a prospective multi-center examination of randomly selected Golden retrievers of variable sex and age. The examinations were carried out by qualified veterinary ophthalmologists between May 1 and May 31, 2013. A total of 92 dogs (29 male and 62 female dogs) were examined. The dogs were between 6 months and 14 years old ( $4.53 \pm 3.02$  years). Gonioscopy was performed under topical anesthesia using a Koepe lens and a hand-held slit lamp with 10-x magnification. Four quadrants (dorsal, lateral, medial, ventral) were examined in each eye. For each quadrant a score between 3 (normal) and 0 (grossly abnormal) was assigned. The average total score for all quadrants was  $2.14 \pm 0.95$ . The width of the drainage angle W was  $2.29 \pm 0.88$ , while the score for mesodermal dysplasia MD was  $1.98 \pm 0.98$ . There was no significant difference between left and right eyes, however, a significant difference was found between female and male dogs, as well as between young dogs and older dogs. The width of the drainage angle decreased with age and the degree of mesodermal dysplasia increased. Female dogs had lower total scores compared to male dogs and the ventral and lateral quadrants had significantly lower scores than the other quadrants. In conclusion, 52/92 (56.5%) showed signs of Pectinate ligament dysplasia and would have to be excluded from a breeding program according to the guidelines of the European College of Veterinary Ophthalmologists.

DOI: <https://doi.org/10.1024/0036-7281/a000591>

Other titles: Prevalence of pectinate ligament dysplasia in Golden retrievers in Switzerland

Posted at the Zurich Open Repository and Archive, University of Zurich

ZORA URL: <https://doi.org/10.5167/uzh-96539>

Journal Article

Accepted Version

Originally published at:

Spiess, B M; Bolliger, J; Borer-Germann, S E; Murisier, N; Richter, M; Pot, Simon A; Walser-Reinhardt, L; Watté, C; Hässig, Michael (2014). Untersuchung zur Dysplasie des Ligamentum Pectinatum beim Golden Retriever in der Schweiz. Schweizer Archiv für Tierheilkunde, 156(6):279-284.

DOI: <https://doi.org/10.1024/0036-7281/a000591>

**Untersuchung zur Dysplasie des Ligamentum Pectinatum  
beim Golden Retriever in der Schweiz**

B.M. Spiess<sup>1</sup>, J. Bolliger<sup>2</sup>, S.E. Borer-Germann<sup>3</sup>, N. Murisier<sup>4</sup>, M.Richter<sup>5</sup>, S.A.Pot<sup>1</sup>, L.  
Walser-Reinhardt<sup>6</sup>, C. Watté<sup>3</sup>, M. Hässig<sup>7</sup>

<sup>1</sup> Departement Pferde, Abteilung Ophthalmologie, Vetsuisse-Fakultät, Universität Zürich,

<sup>2</sup> Kieferstrasse 2, Oftringen, <sup>3</sup> Klinik für kleine Haustiere, Vetsuisse-Fakultät, Universität Bern,

<sup>4</sup> Chemin des Boveresses 166, Epalinges, <sup>5</sup> Rothusstrasse 2, Hünenberg, <sup>6</sup> Masanserstr. 143,

Chur, <sup>7</sup> Departement Nutztiere, Abteilung Bestandesmedizin, Vetsuisse-Fakultät, Universität  
Zürich

## Zusammenfassung

In einer prospektiven, multizentrischen Studie wurden zufällig ausgewählte Golden Retriever verschiedenen Alters und Geschlechts auf eine Dysplasie des Ligamentum pectinatum untersucht. Die Untersuchungen wurden von 8 Veterinärophthalmologen in der Schweiz im Zeitraum vom 1. bis 31. Mai 2013 durchgeführt. Insgesamt wurden 92 Hunde (29 Rüden und 62 Hündinnen) untersucht. Die Hunde waren zwischen 6 Monaten und 14 Jahren alt ( $4.53 \pm 3.02$  Jahre). Die Gonioskopie wurde in Lokalanästhesie mit einer Koeppe Linse und einer Spaltlampe bei 10-facher Vergrößerung vorgenommen. Untersucht wurden in jedem Auge 4 Quadranten (oben, unten, lateral, medial). In jedem Quadranten wurden die Kriterien Öffnung und mesodermale Dysplasie beurteilt. Dabei wurden die Werte 3 (normal) bis 0 (stark verändert) verwendet. Die durchschnittliche Gesamtpunktzahl für alle Quadranten betrug  $2.14 \pm 0.95$ . Die Öffnung des Kammerwinkels hatte einen Score von  $2.29 \pm 0.88$ , während die mesodermale Dysplasie mit einem Score von  $1.98 \pm 0.98$  geringer war. Signifikante Unterschiede zwischen linken und rechten Augen waren nicht vorhanden, hingegen waren die Werte zwischen Hündinnen und Rüden, sowie zwischen jüngeren und älteren Hunden signifikant verschieden. Der Kammerwinkel wurde mit zunehmendem Alter enger und die Werte für die mesodermale Dysplasie nahmen ab. Hündinnen hatten einen tieferen Gesamtscore als Rüden und die unteren und lateralen Quadranten hatten tiefere Punktzahlen als die dorsalen und medialen Quadranten. Insgesamt zeigten 52/92 (56.5%) der untersuchten Hunde eine Dysplasie des Ligamentum pectinatum. Mehr als die Hälfte der in dieser Studie untersuchten Hunde würden also gemäss Richtlinien des European College of Veterinary Ophthalmologists nicht zur Zucht zugelassen.

Schlüsselwörter: Golden Retriever, Goniodysplasie, Ligamentum pectinatum, Gonioskopie, Prävalenz

## **Prevalence of pectinate ligament dysplasia in Golden retrievers in Switzerland**

The prevalence of pectinate ligament dysplasia was evaluated in a prospective multi-center examination of randomly selected Golden retrievers of variable sex and age. The examinations were carried out by qualified veterinary ophthalmologists between May 1 and May 31, 2013. A total of 92 dogs (29 male and 62 female dogs) were examined. The dogs were between 6 months and 14 years old ( $4.53 \pm 3.02$  years). Gonioscopy was performed under topical anesthesia using a Koeppel lens and a hand-held slit lamp with  $\geq 10\times$  magnification. Four quadrants (dorsal, lateral, medial, ventral) were examined in each eye. For each quadrant a score between 3 (normal) and 0 (grossly abnormal) was assigned. The average total score for all quadrants was  $2.14 \pm 0.95$ . The width of the drainage angle was  $2.29 \pm 0.88$ , while the score for mesodermal dysplasia MD was  $1.98 \pm 0.98$ . There was no significant difference between left and right eyes, however, a significant difference was found between female and male dogs, as well as between young dogs and older dogs. The width of the drainage angle decreased with age and the degree of mesodermal dysplasia increased. Female dogs had lower total scores compared to male dogs and the ventral and lateral quadrants had significantly lower scores than the other quadrants. In conclusion, 52/92 (56.5%) showed signs of Pectinate ligament dysplasia and would have to be excluded from a breeding program according to the guidelines of the European College of Veterinary Ophthalmologists.

Keywords: Golden retriever, goniodysplasia, pectinate ligament, gonioscopy, prevalence

## 1 Einleitung

2 Das Glaukom ist eine der häufigsten Ursachen der Erblindung beim Hund (Brooks, 1990;  
3 Strom et al., 2011a). Es handelt sich um einen Krankheitskomplex von Netzhaut und Sehnerv,  
4 welcher beim Hund in der Regel mit einem erhöhten intraokularen Druck einhergeht (Brooks,  
5 1990). Man unterscheidet das Primärglaukom und das Sekundärglaukom (Barnett, 1970;  
6 Bedford, 1980; Walde, 1984; Heijn, 1992; Kural et al., 1995; Strom et al., 2011b; Strom et al.,  
7 2011a). Das Sekundärglaukom wird durch eine zugrunde liegende Erkrankung, wie Trauma,  
8 Uveitis, Neoplasie, Blutung, etc. ausgelöst (Bedford, 1980; Boeve and Stades, 1985; Brooks,  
9 1990; Gelatt and MacKay, 2004b; Strom et al., 2011b). Das Primärglaukom manifestiert sich  
10 ohne gleichzeitige oder vorangegangene Augenerkrankung und hat in der Regel eine erbliche  
11 Komponente (Bedford, 1975; Martin and Wyman, 1978; Brooks, 1990; Gelatt and MacKay,  
12 2004a; Strom et al., 2011a). Das primäre Offenwinkelglaukom ist beim Hund relativ selten  
13 und kommt fast ausschliesslich beim Beagle vor (Gelatt and Gum, 1981; Gelatt et al., 1981).  
14 In den meisten Fällen wird eine Dysplasie des Ligamentum pectinatum und/oder eine  
15 Verengung des Kammerwinkels festgestellt (Bedford, 1975; Martin and Wyman, 1978;  
16 Walde, 1984; Van der Linde-Sipman, 1987; Brooks, 1990; Heijn, 1992; Spiess, 1994; Ekestén  
17 and Torrang, 1995b; Ruhli and Spiess, 1996; Bjerkas et al., 2002; Gelatt and MacKay, 2004a;  
18 Strom et al., 2011a).

19 Ein vererbtes Primärglaukom wird bei vielen Hunderassen beobachtet (American College of  
20 Veterinary Ophthalmologists (ACVO), 2010). Bei vielen Rassen sind vorsorgliche  
21 Augenuntersuchungen eine Voraussetzung für die Zuchtzulassung und bei einigen ist ganz  
22 spezifisch eine Gonioskopie vorgeschrieben. Goniodysplasie ist beim Flatcoated Retriever  
23 schon seit längerem als vererbtes Problem bekannt (Read, 1998; Wood, 1998). Beim Golden  
24 Retriever wird das Glaukom bisher sehr selten beobachtet (American College of Veterinary  
25 Ophthalmologists (ACVO), 2010). Die häufigsten vererbten Augenerkrankungen bei dieser  
26 Rasse sind Katarakte (Rubin, 1974; Curtis, 1989), Netzhautdysplasie (Holle et al., 1999; Long  
27 and Crispin, 1999), Uveitis mit Iriszysten (Corcoran and Koch, 1993; Sapienza et al., 2000),  
28 Distichiasis, Entropium und Netzhautdysplasie (American College of Veterinary  
29 Ophthalmologists (ACVO), 2010). In jüngster Zeit sind aber in der Schweiz einige Fälle von  
30 Primärglaukom festgestellt worden, welche auf eine Dysplasie des Ligamentum pectinatum  
31 zurückgeführt wurden. Aus diesem Grund regte der Retrieverclub der Schweiz eine  
32 stichprobenartige Untersuchung einer grösseren Anzahl Golden Retriever an, um die  
33 Prävalenz der Goniodysplasie bei dieser Rasse zu evaluieren.

## Tiere, Material und Methoden

Es handelt sich um eine prospektive, multizentrische Studie von 92 zufällig ausgewählten Golden Retrievern (29 Rüden und 62 Hündinnen) mit einem Durchschnittsalter von  $4.53 \pm 3.02$  Jahren (6 Monate bis 14 Jahre). Bei einem Hund war das Geschlecht und bei 3 Hunden das Alter nicht festgehalten. Alle Hunde wurden beidseitig unter Lokalanästhesie mit einer Koeppe Gonioskopierlinse von 17 bis 19 mm Durchmesser untersucht. Der Kammerwinkel wurde durch diese direkte Gonioskopierlinse mit einer Handspaltlampe von mindesten 10-facher Vergrößerung untersucht. Die Untersuchung muss zwingend ohne pharmakologische Erweiterung der Pupille stattfinden (ECVO, 2013). Die dorsalen (Q1), lateralen (Q2), ventralen (Q3) und medialen Quadranten (Q4) wurden bezüglich Weite des Kammerwinkels (W) und Grad der mesodermalen Dysplasie (MD) beurteilt. Veränderungen wurden mit den Scores 3 (normal) bis 0 (stark verändert) auf einem standardisierten Formular (Abb. 1) festgehalten. Jeder Quadrant wurde also mit maximal 6 Punkten bewertet, was eine Gesamtpunktzahl von 48 für jeden Hund ergibt. Insgesamt wurden für alle Hunde 1'472 Werte erhoben.

Die statistischen Analysen wurden mit dem Programm Stata durchgeführt (StataCorp., 2011; Stata Statistical Software: Release 12; College Station, TX, USA: StataCorp LP). Alle Daten wurden mit dem Shapiro-Wilk-Test auf Normalverteilung überprüft. Nicht-normalverteilte Daten wurde mittels dem Stata-Befehl <ladder variable> entsprechend transformiert. Normalverteilte Daten wurden als Mittelwert  $\pm$  Standardabweichung, nicht normalverteilte als Medianwert, Minimum, und Maximum angegeben. Die Signifikanz der kontinuierlichen Daten wurde mittels t-Test, Varianzanalyse, linearer Regression und wenn nötig mittels Bonferroni-Test geprüft. Im Weiteren wurde ein generalisiertes lineares Modell angewendet, um die Variablen Score für W, Score für MD, Lateralität, Alter, Geschlecht und Quadranten auf signifikante Veränderungen im Verlauf der Untersuchungen zu prüfen. Grundsätzlich wurde ein p-Wert von  $\leq 0.05$  als signifikant angesehen.

## Ergebnisse

Insgesamt wurden 184 Augen untersucht. Der durchschnittliche Gesamtscore für W und MD aller Hunde betrug  $34.43 \pm 11.18$ , der durchschnittliche Gesamtscore pro Quadrant  $2.14 \pm 0.946$ . Der Gesamtscore für Hündinnen war mit  $33.71 \pm 11.00$  signifikant geringer als für Rüden mit  $35.59 \pm 11.65$  ( $p = 0.008$ ). Das heisst Hündinnen haben ausgeprägtere Kammerwinkelveränderungen als Rüden. Der Unterschied ist noch ausgeprägter wenn nur der

Faktor MD betrachtet wird ( $p < 0.001$ ). Linke und rechte Augen waren gleichermassen betroffen ( $p = 0.823$ ). Die durchschnittliche Weite des Kammerwinkels W betrug  $2.29 \pm 0.88$ , gegenüber dem durchschnittliche Score für mesodermale Dysplasie MD von  $1.99 \pm 0.98$ . Die Scores für W und MD nahmen mit zunehmendem Alter ab ( $p < 0.001$ ), das heisst die Dysplasie des Ligamentum pectinatum nimmt zu und die Weite des Kammerwinkels verringert sich (Abb. 2). Die Scores für die verschiedenen Quadranten waren unterschiedlich:  $Q1 = 2.42 \pm 0.77$ ;  $Q2 = 1.96 \pm 0.95$ ;  $Q3 = 1.89 \pm 1.07$ ;  $Q4 = 2.28 \pm 0.87$ . Signifikante Unterschiede wurden für Q1/2 ( $p < 0.001$ ), Q1/3 ( $p < 0.001$ ), Q2/4 ( $p = 0.00$ ) und Q3/4 ( $p < 0.001$ ) beobachtet (Abb.3). In der vorliegenden Studie zeigte sich in allen Quadranten eine positive Korrelation zwischen der Weite des Kammerwinkels und der mesodermalen Dysplasie ( $p < 0.001$ ), mit Ausnahme des medialen Quadranten im linken Auge ( $p = 0.063$ ).

## Diskussion

Die Resultate dieser Studie zeigen, dass eine Dysplasie des Ligamentum pectinatum beim Golden Retriever in der Schweiz vorkommt. Beide Augen sind gleichermassen betroffen, wobei Hündinnen häufiger betroffen sind als Rüden. Der Unterschied ist signifikant. Allerdings wurden deutlich weniger Rüden als Hündinnen untersucht. Bei einem ausgeglichen Verhältnis könnte dieser Unterschied geringer ausfallen. Hingegen zeigt sich deutlich dass der Grad der Dysplasie des Ligamentum pectinatum mit fortschreitendem Alter zunimmt, während sich die Weite des Kammerwinkels verringert. Die wurde bereits beim Samojeden beschrieben (Ekestén and Torrang, 1995a; Ekestén and Torrang, 1995b) und kürzlich auch beim Flatcoated Retriever beobachtet (Pearl, 2013). Die Scores für W und MD waren in den verschiedenen Quadranten unterschiedlich. Der dorsale Quadrant zeigte den höchsten Score ( $2.42 \pm 0.77$ ), gefolgt vom medialen ( $2.28 \pm 0.87$ ) und dem lateralen ( $1.95 \pm 0.95$ ). Der tiefste Score erreichte der ventrale Quadrant ( $1.89 \pm 1.07$ ) welcher am einfachsten einzusehen ist. Die unteren und nasalen Quadranten sind deutlich einfacher einzusehen als die dorsalen und temporalen. Eine plausible Erklärung für die signifikanten Unterschiede zwischen den einzelnen Quadranten gibt es nicht. Bei ophthalmologischen Vorsorgeuntersuchungen von Rassehunden wird methodisch ähnlich vorgegangen wie in dieser Studie. Die Details sind im Manual für vererbte Augenkrankheiten des European College of Veterinary Ophthalmologists (ECVO, 2013) festgehalten. Auf dem offiziellen Befundbogen für vererbte Augenkrankheiten des ECVO werden die verschiedenen Schweregrade der Goniodysplasie folgendermassen eingeteilt: „Frei“ (entspricht unserem Score 3), „Fibrae latae“ (Score 2), „Laminae“ (Score 1), und „Occlusio“ (Score 0) (Abb. 4-7).

Gemäss den Richtlinien des ECVO wird Score 2, d.h. Fibrae latae die bis zu 50% des Ligamentum pectinatum betreffen, als "frei", beziehungsweise "unbestimmt" beurteilt. Jede Form und Ausmass von „Lamina“ und/oder „Occlusio“ zieht zwingend einen Zuchtausschluss nach sich. Wenn unsere Resultate in dieses konventionelle ECVO Schema übertragen werden, ergibt sich folgendes Bild (Tab. 1): 40/92 (43.5%) der untersuchten Hunde würden zur Zucht zugelassen. Die verbleibenden 52/92 (56.5%) müssten aus der Zucht genommen werden. Im Manual für vererbte Augenkrankheiten des ECVO wird die Weite des Kammerwinkels nicht berücksichtigt. Die vorliegende Studie zeigt, dass Fibrae latae, Laminae und Occlusio mit engeren Kammerwinkeln ( $W < 3$ ) einhergehen, was auch bei anderen Hunderassen beschrieben wurde (Ekestén and Narfström, 1991; Ekestén and Torrang, 1995a; Ekestén and Torrang, 1995b).

Zusammenfassend muss festgestellt werden, dass die Dysplasie des Ligamentum pectinatum beim Golden Retriever in der Schweiz vorkommt. Aufgrund der limitierten Stichprobe in der vorliegenden Studie müsste mehr als die Hälfte der untersuchten Hunde von der Zucht ausgeschlossen werden. Die gonioskopische Untersuchung einer grösseren Anzahl Hunde wird in Zukunft verlässlichere Zahlen liefern. Ausserdem müssen Stammbaumanalysen durchgeführt werden um zu sehen, ob allenfalls gewisse Linien stärker belastet sind als andere.

Dank

Mit finanzieller Unterstützung durch den Retrieverclub der Schweiz RCS

## Literatur

- American College of Veterinary Ophthalmologists (ACVO), G. C. 2010. "Ocular Disorders presumed to be inherited in purebred dogs." 5th edition. from <http://www.animaleyecare.com/aec/images/pdf/BlueBookReport2009.pdf>.
- Barnett, K. C. 1970. "Glaucoma in the dog." J. Small Anim. Pract. 11: 113-128.
- Bedford, P. G. 1975. "The aetiology of primary glaucoma in the dog." J. Small Anim. Pract. 16: 217-239.
- Bedford, P. G. 1980. "The aetiology of canine glaucoma." Vet. Rec. 107: 76-82.
- Bjerkas, E., B. Ekestén and W. Farstad 2002. "Pectinate ligament dysplasia and narrowing of the iridocorneal angle associated with glaucoma in the English Springer Spaniel." Vet. Ophthalmol. 5: 49-54.
- Boeve, M. H. and F. C. Stades 1985. "Glaucoma in dogs and cats. Review and retrospective evaluation of 421 patients. I. Pathobiological background, classification and breed predisposition." Tijdschr. Diergeneeskde 110: 219-227.
- Brooks, D. E. 1990. "Glaucoma in the dog and cat." Vet. Clin. North Am. Small Anim. Pract. 20: 775-797.
- Corcoran, K. A. and S. A. Koch 1993. "Uveal cysts in dogs: 28 cases (1989-1991)." J. Am. Vet. Med. Assoc. 203: 545-546.



- 1 Curtis, R. a. B., K.C. 1989. "A survey of cataracts in golden and labrador retrievers " J. Small  
2 Anim. Pract. 30: 277-286.
- 3 ECVO, G. C. 2013. "ECVO Manual for Presumed Inherited Eye Diseases in Dogs and Cats."  
4 from <http://ecvo.org/inherited-eye-diseases/ecvo-manual>.
- 5 Ekesten, B. and K. Narfstrom 1991. "Correlation of morphologic features of the iridocorneal  
6 angle to intraocular pressure in Samoyeds." Am. J. Vet. Res. 52: 1875-1878.
- 7 Ekesten, B. and I. Torrang 1995a. "Age-Related Changes In Ocular Distances In Normal Eyes  
8 Of Samoyeds." Am. J. Vet. Res. 56: 127-133.
- 9 Ekesten, B. and I. Torrang 1995b. "Heritability of the depth of the opening of the ciliary cleft  
10 in Samoyeds." Am. J. Vet. Res 56: 1138-1143.
- 11 Gelatt, K. N. and G. G. Gum 1981. "Inheritance of primary glaucoma in the beagle." Am. J.  
12 Vet. Res. 42: 1691-1693.
- 13 Gelatt, K. N., G. G. Gum, R. M. Gwin, N. M. Bromberg, R. E. Merideth and D. A. Samuelson  
14 1981. "Primary open angle glaucoma: inherited primary open angle glaucoma in the  
15 beagle." Am. J. Pathol. 102: 292-295.
- 16 Gelatt, K. N. and E. O. MacKay 2004a. "Prevalence of the breed-related glaucomas in pure-  
17 bred dogs in North America." Vet. Ophthalmol. 7: 97-111.
- 18 Gelatt, K. N. and E. O. MacKay 2004b. "Secondary glaucomas in the dog in North America."  
19 Vet. Ophthalmol. 7: 245-259.
- 20 Heijn, A. 1992. "Causes of primary and secondary glaucoma in dogs." Tijdschr. Diergeneeskd.  
21 117: 675-677.
- 22 Holle, D. M., M. E. Stankovics, C. S. Sarna and G. D. Aguirre 1999. "The geographic form of  
23 retinal dysplasia in dogs is not always a congenital abnormality." Vet. Ophthalmol. 2:  
24 61-66.
- 25 Kural, E., D. Lindley and S. Krohne 1995. "Canine Glaucoma .1." Comp. Cont. Educ. Pract.  
26 Vet. 17: 1017-1021.
- 27 Long, S. E. and S. M. Crispin 1999. "Inheritance of multifocal retinal dysplasia in the golden  
28 retriever in the UK." Vet. Rec. 145: 702-704.
- 29 Martin, C. L. and M. Wyman 1978. "Primary glaucoma in the dog." Vet. Clin. North Am. 8:  
30 257-286.
- 31 Pearl, R., Gould, D., Spiess, B. 2013. "Evolution of pectinate ligament dysplasia over time in  
32 two populations of Flatcoated retrievers." Vet. Ophthalmol. DOI:10.1111/vop.12098.
- 33 Read, R. A., Wood, J.L., K. H. Lakhani, K.H. 1998. "Pectinate ligament dysplasia (PLD) and  
34 glaucoma in Flat Coated Retrievers. I. Objectives, technique and results of a PLD  
35 survey." Vet. Ophthal. 1: 85-90.
- 36 Rubin, L. F. 1974. "Cataract in Golden Retrievers." J. Am. Vet. Med. Assoc. 165: 457-458.
- 37 Ruhli, M. B. and B. M. Spiess 1996. "Goniodysplasie beim Bouvier des Flandres."  
38 Schweiz.Arch. Tierheilk. 138: 307-311.
- 39 Sapienza, J. S., F. J. Simo and A. Prades-Sapienza 2000. "Golden Retriever uveitis: 75 cases  
40 (1994-1999)." Vet. Ophthalmol. 3: 241-246.
- 41 Spiess, B. M. 1994. "Vererbte Augenkrankheiten beim Entlebucher Sennenhund." Schweiz.  
42 Arch. Tierheilk. 136: 105-110.
- 43 Strom, A. R., M. Hassig, T. M. Iburg and B. M. Spiess 2011a. "Epidemiology of canine  
44 glaucoma presented to University of Zurich from 1995 to 2009. Part 1: Congenital and  
45 primary glaucoma (4 and 123 cases)." Vet. Ophthalmol. 14: 121-126.
- 46 Strom, A. R., M. Hassig, T. M. Iburg and B. M. Spiess 2011b. "Epidemiology of canine  
47 glaucoma presented to University of Zurich from 1995 to 2009. Part 2: secondary  
48 glaucoma (217 cases)." Vet. Ophthalmol. 14: 127-132.
- 49 Van der Linde-Sipman, J. 1987. "Dysplasia of the pectinate ligament and primary glaucoma  
50 in the Bouvier des Flandres dog." Vet. Pathol. 24: 201-206.
- 51 Walde, I. 1984. "Classification of glaucoma in the dog." Tierarztl. Prax. 12: 65-78.

1 Wood, J. L., Lakhani, K.H., Read, R.A. 1998. "Pectinate ligament dysplasia and glaucoma in  
2 Flat Coated Retrievers. II. Assessment of prevalence and heritability." Vet.  
3 Ophthalmol. 1: 91-99.  
4

5 Korrespondenz:

6 Bernhard M. Spiess

7 Departement Pferde

8 Abteilung Ophthalmologie

9 Vetsuisse-Fakultät der Universität Zürich

10 Winterthurerstrasse 260

11 CH-8057 Zürich

12 Schweiz

13 Tel.: +41 44 635 82 85

14 Fax: +41 44 635 89 40

15 E-Mail: [bspiess@vetclinics.uzh.ch](mailto:bspiess@vetclinics.uzh.ch)  
16  
17

# 1    Abbildung 1: Standardisiertes Formular zur Aufzeichnung der gonioskopischen Befunde 2

Directions

1. Fill in bubble(s) corresponding to which quadrants visualized for each eye (Q1, Q2, Q3, Q4)
2. Fill in bubble for width (W)
3. Fill in bubble for Mesodermal Dysgenesis (MD)

Microchip-Nr.: \_\_\_\_\_

**KEY**

Width (W)

Mesodermal Dysgenesis (MD)

OD

OS

The form consists of two circular diagrams, one for the right eye (OD) and one for the left eye (OS). Each circle is divided into four quadrants by two perpendicular lines. Each quadrant contains a small grid for recording width (W) and mesodermal dysgenesis (MD). The quadrants are labeled Q1, Q2, Q3, and Q4. The width (W) grid has four columns labeled 0, 1, 2, 3. The mesodermal dysgenesis (MD) grid has four columns labeled 0, 1, 2, 3. The key shows the visual representation of these values: 0 is a solid yellow square, 1 is a yellow square with a horizontal line, 2 is a yellow square with a vertical line, and 3 is a yellow square with a cross. The MD values are represented by different patterns of dots and lines.

3  
4

Abbildung 2: Regression der Faktoren Weite des Kammerwinkels (W) und mesodermale Dysplasie (MD), sowie der Gesamtscore mit zunehmendem Alter (3 normal, 0 stark verändert)

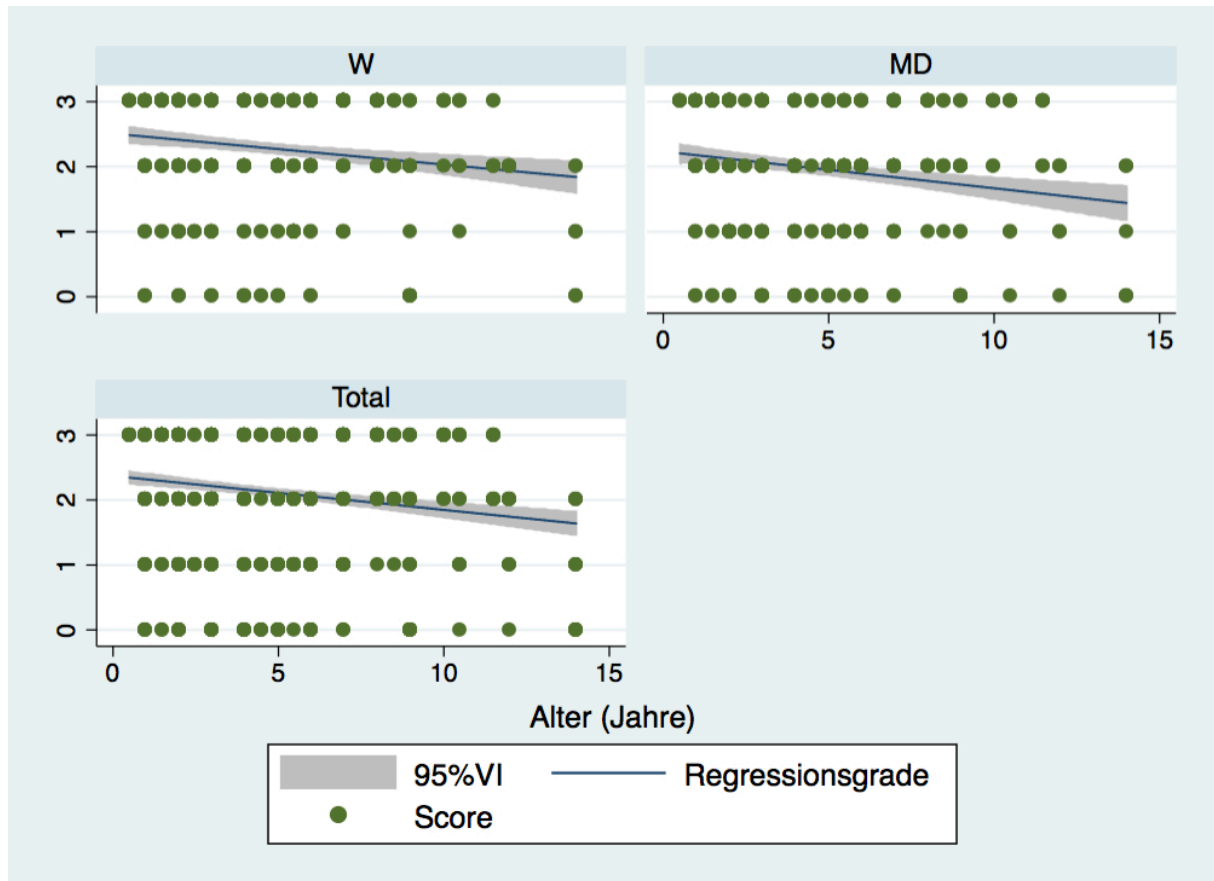


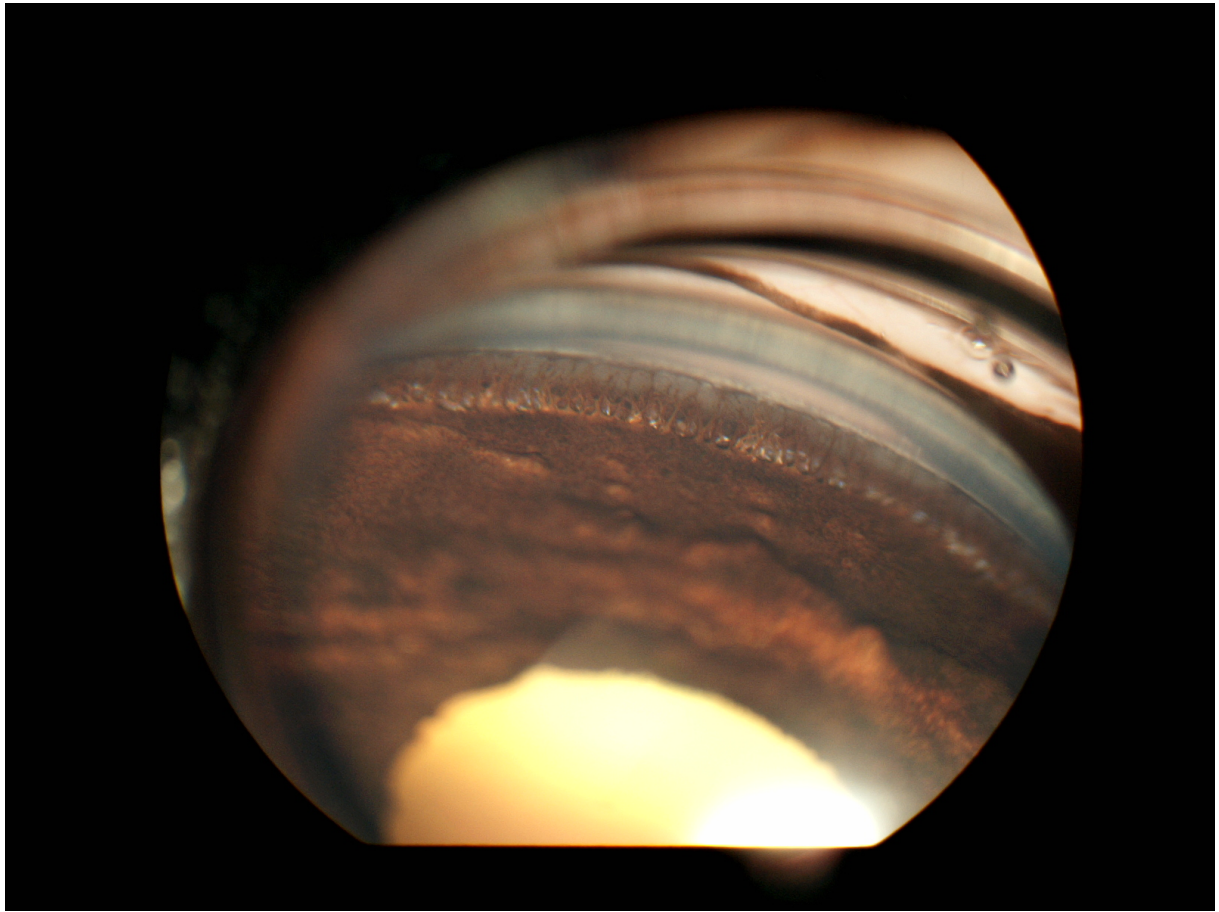
Abbildung 3: Bonferroni-Test der Scores der 4 Quadranten. Die Unterschiede zwischen den Quadranten 1/2, 1/3, 2/4 und 3/4 sind signifikant (rot markiert).

Row Mean-			
Col Mean	1	2	3
-----+-----			
2	-.464792		
	0.000		
3	-.521739	-.056947	
	0.000	1.000	
4	-.138587	.326205	.383152
	0.249	0.000	0.000

. oneway Score Kammerwinkel if Loc < 17, bonferroni  
1=dorsal; 2= lateral; 3=ventral; 4=medial

1  
2  
3

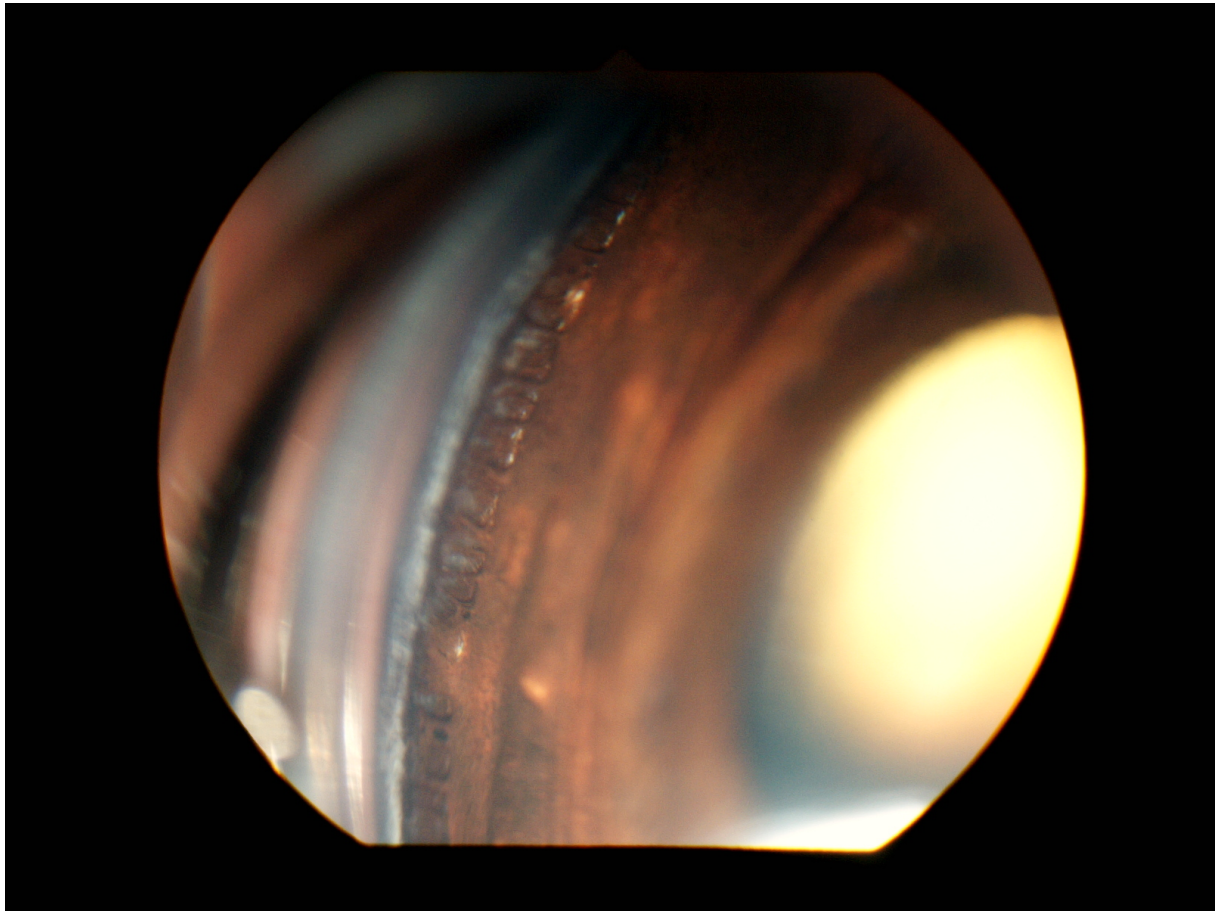
Abb. 4: Normaler Kammerwinkel eines Golden Retriever (Score 3/3)



4  
5

1  
2  
3

Abb. 5: Ausschnitt eines Kammerwinkels mit „Fibrae latae“ (Score 2/2)

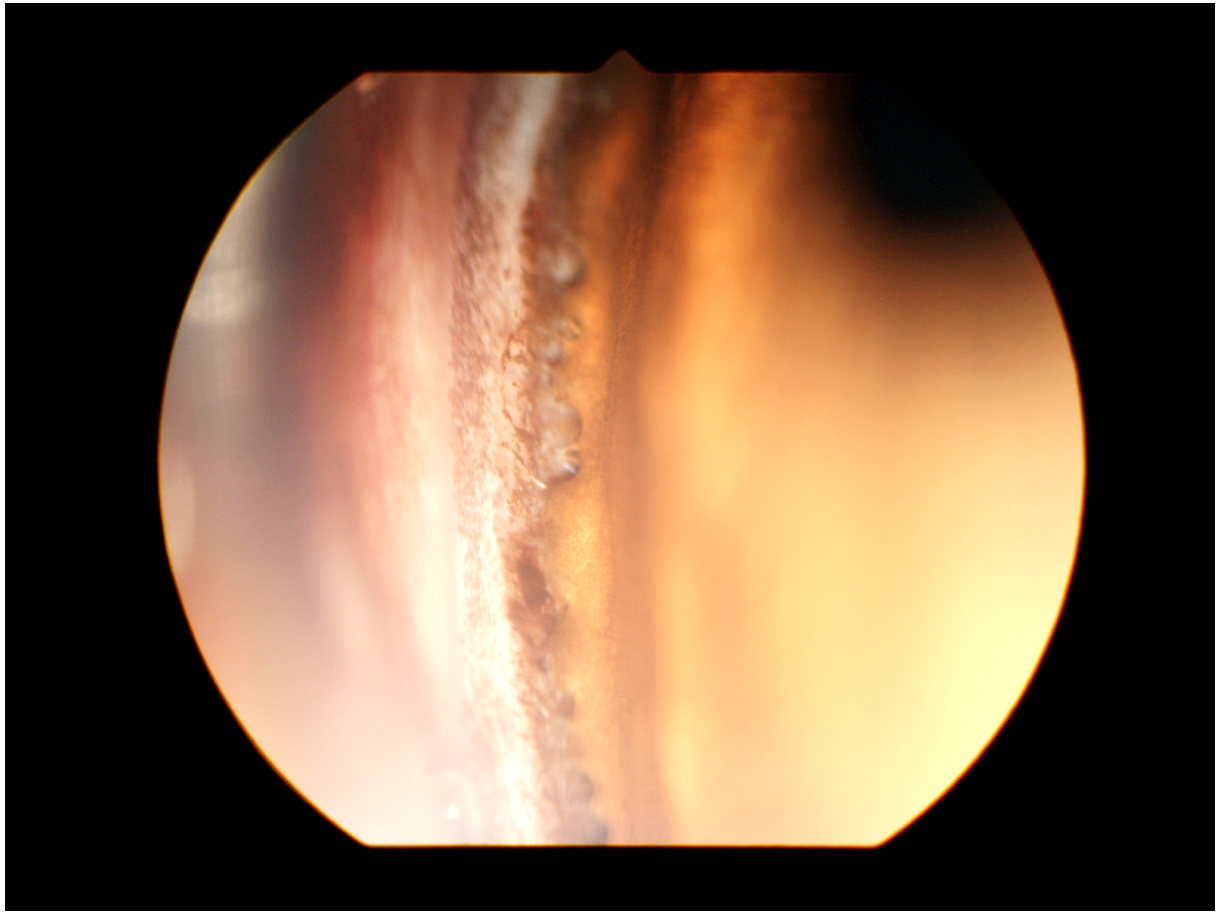


4  
5



1  
2  
3

Abb. 6: Ausschnitt eines Kammerwinkels mit „Laminae“ (Score 2/1)

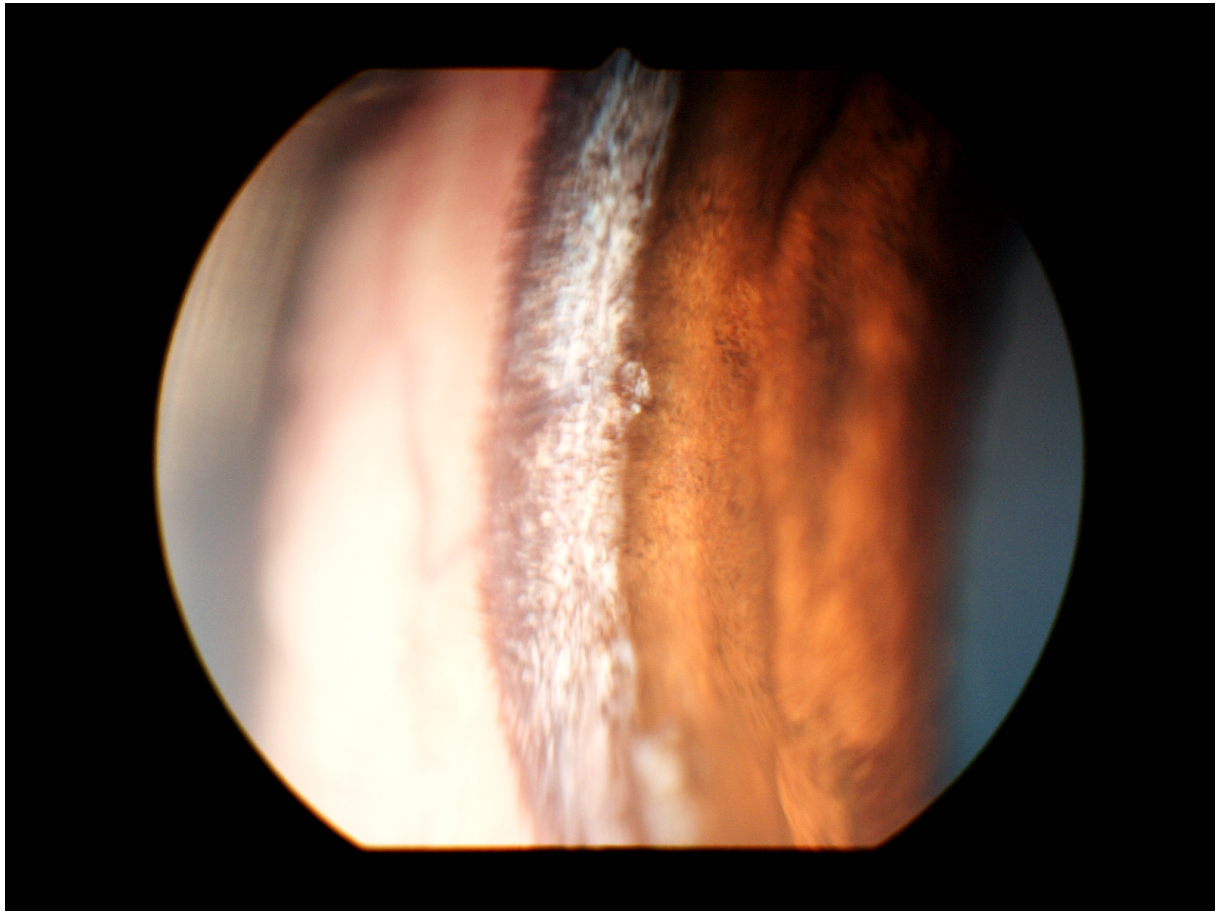


4  
5



1  
2  
3

Abb. 7: Ausschnitt eines Kammerwinkels mit „Occlusio“ (Score 1/0)



4  
5

1  
2  
3  
4  
5

Tabelle 1: Auswertung unserer Daten nach dem Schema des ECVO (ECVO, 2013)

Gonioskopische Beurteilung	Anzahl Hunde
Frei	24 (26.0%)
Fibrae latae (>50%)	16 (17.5%)
Lamina	23 (25.0%)
Occlusio	29 (31.5%)

6  
7  
8